


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

 **Aktenzeichen:** 202 19 683.6

Anmeldetag: 19. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Stryker Trauma GmbH,
Schönkirchen/DE

Bezeichnung: Osteosynthesehilfsmittel

IPC: A 61 B 17/58

 **Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.**

München, den 17. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

PATENTANWÄLTE
H. NEGENDANK (-1973)
GRAALFS, WEHNERT, DÖRING, SIEMONS, SCHILDBERG
HAMBURG - MÜNCHEN - DÜSSELDORF

PATENT- U. RECHTSANW. · POSTFACH 11 31 53 · 20431 HAMBURG

45 961-19

Stryker Trauma GmbH
Prof.-Küntscher-Str. 1-5

24232 Schönkirchen

EDO GRAALFS, Dipl.-Ing.
NORBERT SIEMONS, Dr.-Ing.
PETER SCHILDBERG, Dr., Dipl.-Phys.
DIRK PAHL, Rechtsanwalt
Neuer Wall 41, 20354 Hamburg
Postfach 11 31 53, 20431 Hamburg
Telefon (040) 36 67 55, Fax (040) 36 40 39
E-mail hamburg@negendank-patent.de

HANS HAUCK, Dipl.-Ing. (-1998)
WERNER WEHNERT, Dipl.-Ing.
Mozartstraße 23, 80336 München
Telefon (089) 53 92 36, Fax (089) 53 12 39
E-mail munich@negendank-patent.de

WOLFGANG DÖRING, Dr.-Ing.
Mörkestraße 18, 40474 Düsseldorf
Telefon (0211) 45 07 85, Fax (0211) 454 32 83
E-mail duesseldorf@negendank-patent.de

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT/ PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 18. Dezember 2002

Osteosynthesehilfsmittel

Die Erfindung bezieht sich auf ein Osteosynthesehilfsmittel für Röhrenknochen nach dem Anspruch 1.

Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Verriegelungsnagelsystem, wie es für Röhrenknochen, insbesondere die Femur, die Tibia oder den Humerus bekannt geworden ist. Das Grundprinzip besteht aus einem länglichen Nagelschaft, der an den Enden jeweils mindestens eine Querbohrung aufweist. Durch die Querbohrung hindurch wird eine Knochen- bzw. eine Verriegelungsschraube geführt, mit der der Nagelschaft im Knochen sowohl in Axial- als auch in Drehrichtung festgelegt wird.

.../2

Ein besonderes Problem bei der Anwendung derartiger Verriegelungsnägel, beispielsweise bei Humeruskopf-Frakturen, stellt das postoperative Auswandern der Schrauben dar. Durch Verrutschen der Fragmente oder Resorption des Knochens kann die Vorspannung, die beim Einschrauben der Verriegelungsschraube erzeugt wird, verloren gehen und dazu führen, dass sich die Verriegelungsschraube herausdreht.

Bei der Anwendung des Verriegelungsnagels als Suprakondylarnagel ist bekannt, durch die Kondylen eine so genannte Kondylenschraube hindurchzuführen. Sie besteht üblicherweise aus einer Kondylenschraube, die einen relativ langen Schaft aufweist und einen Gewindeabschnitt sowie einer Kondylenmutter, die auf den Schaft aufgeschraubt ist. Die Kondylenmutter kann einen hülsenförmigen Abschnitt aufweisen, sodass zwischen der Mutter und dem Kopf der Schraube ein glatter Schaft gebildet sein kann. Bei einer derartigen Versorgung kann geschehen, dass ebenfalls aufgrund von Resorption von Knochenteilen oder Verlagerung von Fragmenten eine Sicherung des Nagelschaftes nicht mehr in ausreichendem Maße gewährleistet ist, er zum Beispiel zur Seite hin wandert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Osteosynthesehilfsmittel zu schaffen, bei dem sichergestellt ist, dass die ursprünglich aufgebrachte Spannung auf eine Verriegelungsschraube oder eine Kondylenschraube auch nach einiger Zeit im Wesentlichen aufrechterhalten bleibt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der Erfindung ist zwischen dem Kopf der Verriegelungsschraube und dem Nagelschaft eine Vorspannhülse angeordnet, die in Achsrichtung federnd nachgebend ist. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung kann die Hülse an einem Ende einen radialen Flansch aufweisen, gegen den der Kopf der Verriegelungsschraube zur Anlage kommt.

Bei der Anwendung der Erfindung ist das Loch, das nach dem Auffinden der Querbohrung im Nagelschaft im Knochen gebohrt werden muss, mit einem Durchmesser zu versehen, dass auch die Hülse eingeführt werden kann. Die Hülse ist so bemessen, dass sie sich gegen den Nagelschaft anlegt und dabei mit ihrem Flansch an der äußeren Kortikalis anliegt. Wird nun die Verriegelungsschraube eingedreht und gespannt, wird die Vorspannhülse unter axiale Vorspannung gesetzt. Diese Vorspannung sorgt dafür, dass sie auch dann erhalten bleibt, wenn aufgrund von Veränderungen im Knochen der Abstand zwischen der Kortikalis im Bereich der Bohrung und dem Nagelschaft sich ändert. Der Flansch bildet dabei ein Widerlager für die Kortikalis beim Aufbringen der axialen Vorspannung.

Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Erfindung bei Nagelschäften, deren Querbohrung ein Gewinde aufweist, das mit dem Gewinde der Verriegelungsschraube zusammenwirkt. Mit Hilfe einer derartigen Konstruktion wird nicht nur eine axiale und Drehposition vorgegeben, sondern auch die seitliche Lage des Nagels festgelegt.

Bei der Anwendung auf einen Suprakondylarnagel ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine erste Vorspannhülse zwischen dem Kopf der Kondylenschraube und dem Nagelschaft und eine zweite Vorspannhülse zwischen dem Nagelschaft und der Kondylenmutter angeordnet ist. Eine derartige Ausbildung verhindert zum einen das Lockerwerden der Schraubverbindung der Kondylenschraube und zum anderen ein seitliches Ausweichen des Nagelschaftes (Scheibenwischereffekt).

Es sind verschiedene konstruktive Möglichkeiten denkbar, mit Hilfe einer metallischen Hülse eine Federwirkung in axialer Richtung zu erzielen. Eine sieht erfindungsgemäß vor, die Verriegelungshülse mit einer Reihe von axial beabstandeten in Umfangsrichtung versetzten Schlitzten zu versehen. Die Schlitzte überlappen sich vorzugsweise in Umfangsrichtung und erstrecken sich vorzugsweise über einen Winkel von mehr als 180° . Der Versatz zwischen benachbarten Umfangsschlitzten kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zum Beispiel 90° betragen.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Verriegelungsnagel in einem Humerus zur Versorgung des Humeruskopfes mit einer Vorspannhülse nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt schematisch den distalen Femur mit zwei Vorspannhülsen und einer Kondylenschraube.

Fig. 3 zeigt perspektivisch eine Vorspannhülse nach der Erfindung.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die Vorspannhülse nach Fig. 3.

In Fig. 1 ist der proximale Teil eines Humerus angedeutet und mit dem Bezugszeichen 10 versehen. Der Humeruskopf weist das Bezugszeichen 12 auf. Über den Kopf 12 ist ein Verriegelungsnagel 14 von herkömmlichem Aufbau eingesetzt. Er ist bei 16 gekrümmt. Im proximalen Teil weist er drei Querbohrungen 18, 20 und 22 auf, die in einem Winkel zueinander versetzt sind und axial beabstandet liegen. Sie sind mit einem Gewinde (nicht gezeigt) versehen.

Die Querbohrungen 18 bis 22 dienen zur Aufnahme einer Verriegelungsschraube, von denen eine bei 24 dargestellt ist. Sie weist einen Kopf 26 auf und einen Schaft 28, der einen Gewindeabschnitt aufweist. Der Gewindeabschnitt sitzt im Gewinde der Querbohrung 20.

Auf dem Schaft 28 der Verriegelungsschraube 24 ist eine Hülse 30 angeordnet, die einen in axialer Richtung liegenden Schaft 32 aufweist und an einem Ende einen radial umlaufenden Flansch 34.

Bei der Versorgung wird die Kortikalis des Humerus 10 so weit aufgebohrt, dass die Vorspannhülse 30 hindurchgeführt werden kann, wobei der Flansch 34 gegen die Außenseite der Kortikalis zur Anlage kommt. Der Kopf 26 der Verriegelungsschraube 24 kommt in Anlage an den Flansch 34, wenn die Verriegelungsschraube eingeschraubt wird. Dies geschieht in der Weise, dass die Hülse 30 unter axiale Vorspannung gesetzt wird, d.h. in axialer Richtung geringfügig kontrahiert wird. Vergrößert sich der Abstand zwischen dem Nagel 14 und der Kortikalis, sorgt die Vorspannhülse 30 dafür, dass die Verriegelungsschraube noch ausreichend unter Spannung steht und daran gehindert ist, auszuwandern.

In Fig. 2 ist ein distaler Femurabschnitt bei 34 angedeutet. Von der Unterseite zwischen den Kondylen ist, wie an sich bekannt, ein Verriegelungsnagel 36 eingetrieben. Er weist wie üblich mindestens eine untere und im oberen Bereich mindestens eine obere Querbohrung (nicht gezeigt) auf. Die untere Querbohrung ist mit 38 bezeichnet. Durch diese hindurch führt der nicht weiter zu erkennende Schaft einer Kondylenschraube 40, die einen Kopf 42 aufweist. Auf das Ende der Kondylenschraube 40, die auf der gegenüberliegenden Seite des entsprechenden Kondylus herausragt, ist eine Kondylenmutter 44 aufgeschraubt. Dadurch ist der Schaft des Nagels 36 sowohl in axialer als auch in Drehrichtung festgelegt. Zwischen dem Nagelschaft 36 und dem Kopf 42 der Kondylenschraube 40 einerseits und dem Schaft und

der Kondylenmutter 44 andererseits ist jeweils eine Vorspannhülse 46 bzw. 48 angeordnet. Ihr Aufbau gleicht dem der Hülse 30 nach Fig. 1.

Mit Hilfe der beschriebenen Anordnung können die Vorspannhülsen 46, 48 axial vorgespannt werden und sorgen dafür, dass auch bei Lockerung der Verschraubung keine Verlagerung des Schaftes stattfindet oder ein Wandern der Schraubenteile.

In den Figuren 3 und 4 ist ein Ausführungsbeispiel einer derartigen Hülse, z.B. der Hülse 30, dargestellt. An dem dem Flansch 34 gegenüberliegenden Ende ist ein glatter Hülsenabschnitt 50 vorgesehen. Zwischen dem Abschnitt 50 und dem Flansch 34 ist eine Reihe von axial beabstandeten Umfangsschlitzten 52 vorgesehen, die sich über mehr als 180° um den Umfang der Hülse erstrecken und jeweils einander um 90° überlappen. Die Breite der Schlitzte ist etwas geringer als die Breite der Stegabschnitte 54 zwischen benachbarten Schlitzten 52. Bei der Auswahl des geeigneten Materials und entsprechenden Dicke lässt sich dadurch eine ausreichende Federwirkung erzielen.

Wie aus Fig. 4 zu erkennen, weist der Ringflansch 34 an der dem Schaft 32 gegenüberliegenden Kante eine umlaufende Fase 56 auf. Der glatte Abschnitt 50 ist am freien Ende ebenfalls mit einer Fase 58 versehen, um das Einführen zu erleichtern.

Ansprüche:

1. Osteosynthesehilfsmittel für Röhrenknochen, mit einem Verriegelungsnagel, der einen Schaft und an beiden Enden des Schaftes mindestens eine Querbohrung für eine Verriegelungsschraube mit Kopf aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kopf (26) der Verriegelungsschraube (24) und dem Schaft (14) eine Vorspannhülse (30) angeordnet ist, die in Achsrichtung federnd nachgebend ist.
2. Osteosynthesehilfsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (30) an einem Ende einen radialen Flansch (34) aufweist, gegen den der Kopf (26) der Verriegelungsschraube (24) zur Anlage kommt.
3. Osteosynthesehilfsmittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungsschraube einen Gewindeabschnitt (28) aufweist, der mit einem Gewinde einer Querbohrung zusammenwirkt.
4. Osteosynthesehilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kondylenschraube (40) mit Kopf (42) vorgesehen ist, auf deren dem Kopf (42) abgewandtem Ende eine Kondylenmutter (44) schraubbar ist und eine erste Vorspannhülse (46) zwischen dem Kopf (42) der Kondylenschraube (40) und dem Nagelschaft (36) und eine zweite Vorspannhülse (48) zwischen dem Nagelschaft (36) und der Kondylenmutter (44) angeordnet ist.

5. Vorspannhülse zum Aufbringen einer axialen Spannung zwischen dem Kopf einer Verriegelungs- oder Kondylenschraube und dem Schaft eines Verriegelungsnagels, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannhülse (30, 46, 48) eine Reihe von axial beabstandeten Umfangsschlitten (52) aufweist, die in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind.
6. Vorspannhülse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Endabschnitte der Umfangsschlitten (52) einander überlappen.
7. Vorspannhülse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsschlitten (52) sich um einen Winkel von mehr als 180° erstrecken.
8. Vorspannhülse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsschlitten (52) um etwa 90° zueinander versetzt angeordnet sind.
9. Vorspannhülse nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie an einem Ende einen radialen Ringflansch (34) aufweist.
10. Vorspannhülse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringflansch (34) auf seiner dem Schaft (32) entgegengesetzten Seite eine Fase (56) aufweist.

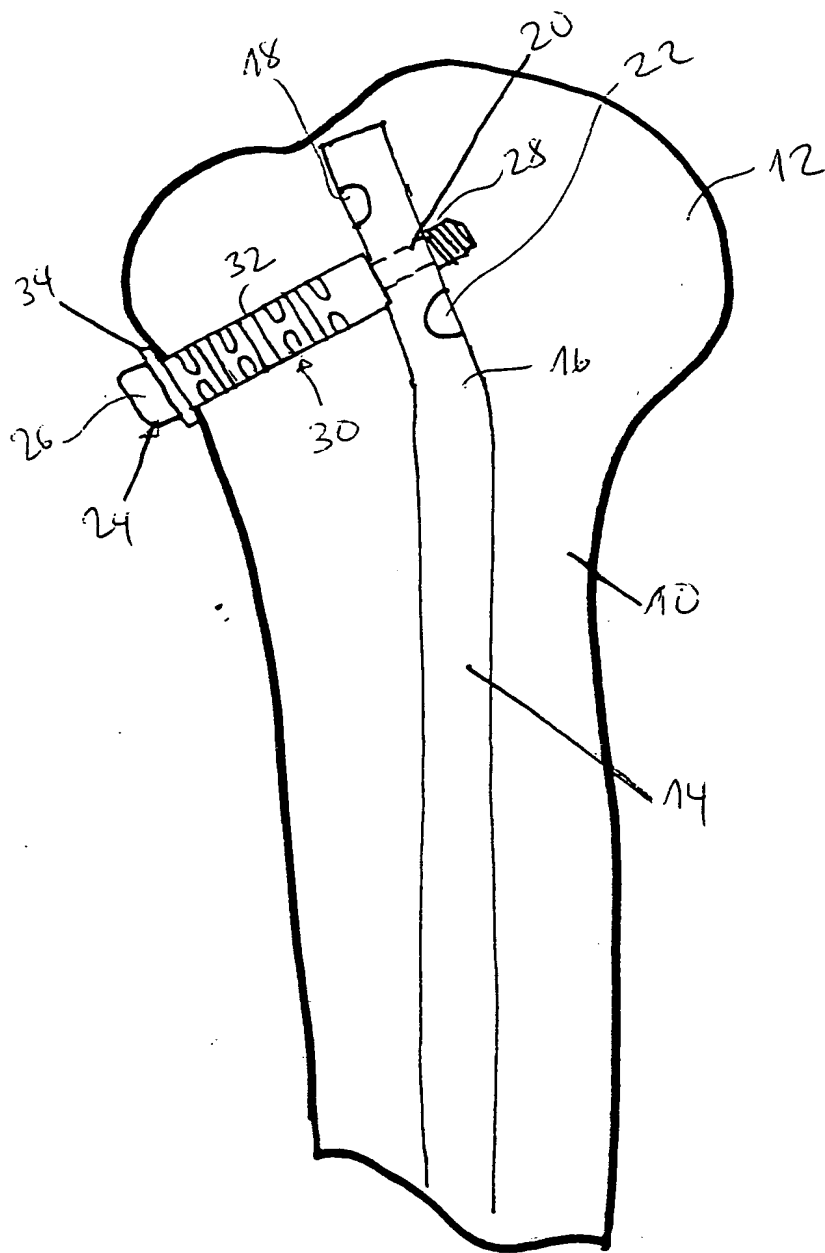


FIG 1

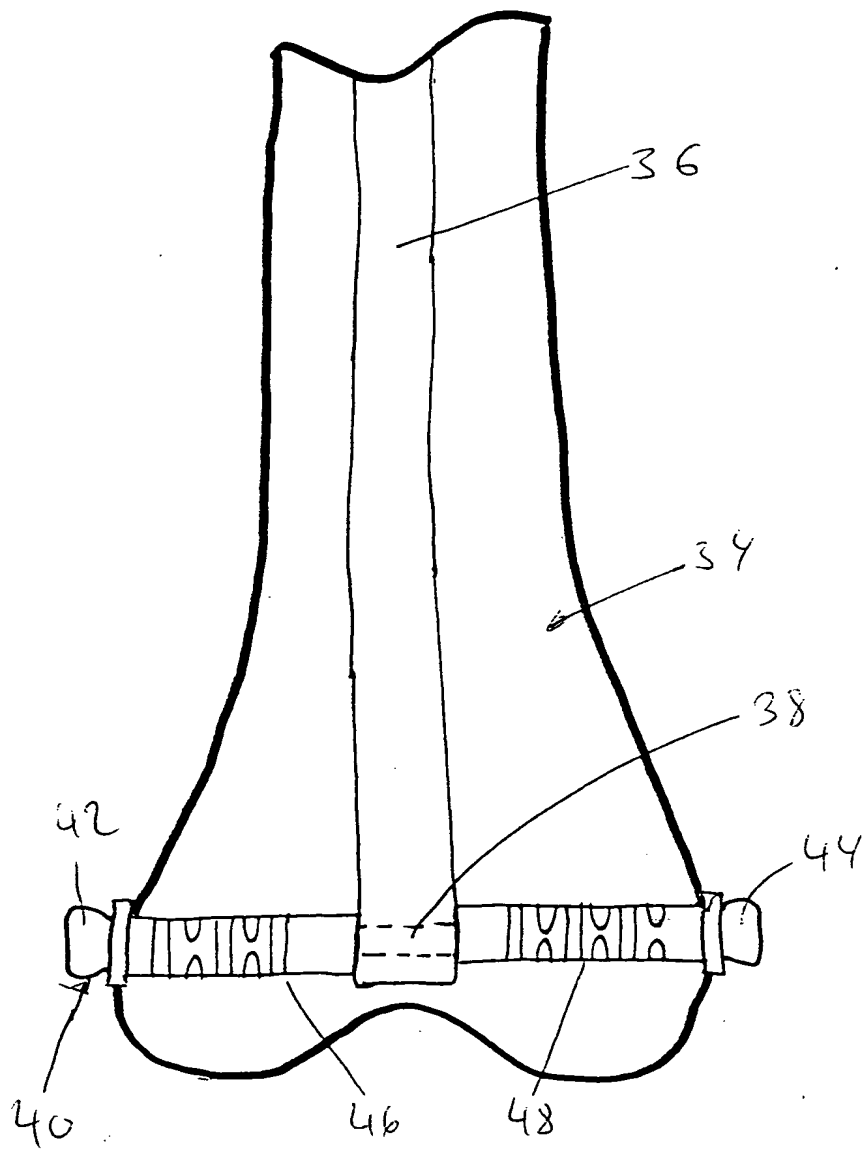


FIG 2

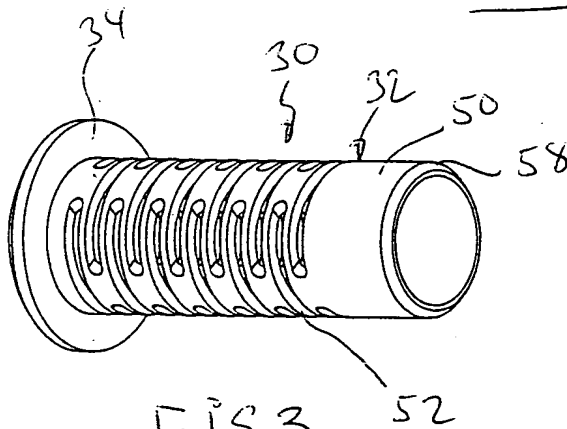


FIG 3

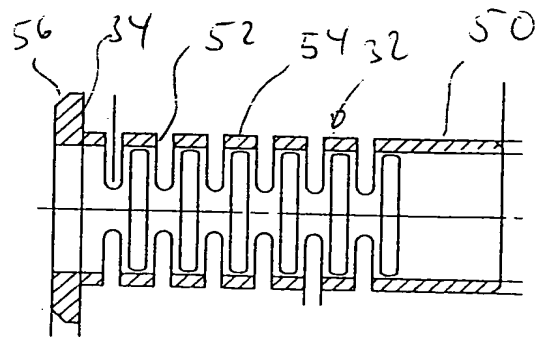


FIG 4